

> 钢铁骏马

在火红钢水与飞驰轧线之间不断创新

——记首钢二级科学家,首钢京唐公司副总工程师、钢轧作业部党委书记王国连

本报通讯员 姚治国

钢铁行业迈向高端化、智能化、绿色化的宏大征程,离不开科技先锋的引领。首钢京唐公司副总工程师、钢轧作业部党委书记王国连就是这样一名将三十五载光阴熔铸于火红钢水与飞驰轧线之间的科学家。他亲历首钢现代化炼钢、连铸、轧制技术的数次跨越式发展,他的职业生涯就是首钢炼钢技术升级的缩影。

近期,王国连被评为首钢二级科学家。

在基层淬炼中夯实“匠心”根基

“首钢历来就有敢于创新的传统,这‘接力棒’传到我们手里,就不能吃老本。”这是王国连回顾自己技术生涯时最朴素的信念。

他的“第一课”是首钢一炼钢的“转炉煤气回收OG法改造项目”。上世纪80年代末,国内大多转炉采用的是将高温烟气直接烧掉的“燃烧法”,能源浪费严重。当时还是新职工的王国连参与了将1600℃烟气余热进行回收的技改项目。“这个项目不大,但我触动很深。它让我把书本知识和生产现场结合起来,学会了如何协调技术、设备和生产,奠定了我‘场景驱动创新’的工作方法基础。”

真正的淬炼始于首钢二炼钢。1994年,王国连被紧急调往当时生产不顺的二炼钢,主攻那台从法国进口的老旧设备——1965年投产的法国“蒙梯尼公司”设计建造的世界第一代板坯连铸机。面对这台“老家伙”,没有先进检测手段,他就用最“笨”的办法。每次检修,他都和钳工师傅一起,拿着游标卡尺,爬上38米长的铸机内部,一根根一根地手工测量辊缝尺寸。就这样,工艺出身的他硬是凭着对设备精度的极致追求,为后续改造积累了宝贵的第一手数据。一次年修,遇到基准值出现偏差,他还重新绘制了全部128根辊的曲线,在现场熬了两天两夜,才调试成功。这段经历让他深刻领悟到:“生产与工艺的完美结合,设备与技术的紧密协同,是解决复杂问题的重要途径。”

此后,从主持首钢二炼钢4号、5号方坯连铸机升级改造,生产出首钢首批冷镦钢、帘线钢,到作为技术负责人筹建当时国内最先进的迁钢板坯连铸机,再到牵头筹建首钢铝业项目、参与迁钢硅钢产线工艺设计与品种试制、带领服务团援助通钢等,王国连的身影不断出现在攻关前沿。有人说他就像一个“突击队长”,哪里困难去哪里。在牵头迁钢硅钢产线品种试制的过程中,他一边干一边总结经验,总结出了一种高磁取向电工钢氮含量的控制方法并获专利授权。在硅钢生产各种成分、晶粒结构精准控制的磨砺中,他始终坚持严谨专业,为首钢硅钢跻身国内第一梯队打下了坚实基础。

“当时很多人说我太较真,但现在看来,只有标准不

折扣,基础才能打牢,这也为我后来形成精益求精的价值追求创造了土壤。”王国连说。

这段“厚积”的岁月,为他日后的成绩储备了全面的技术、管理和精神力量。

在京唐二期建设中绘制世界级钢厂蓝图

2015年,首钢京唐二期项目启动,面临挑战,整合原首钢分散、落后产能的装备,新建一条连铸连轧生产线,升级为一个年产500万吨的现代化高效炼钢厂。

在最初筹建的那段时间里,为了更好地做好首条连铸连轧生产线,王国连每周都在北京、秦皇岛、唐山三地之间奔波。他带领团队顶住压力,在充分调研的基础上,采用一系列先进技术:在北方钢厂采用管式皮带输送白灰,大幅提高白灰利用率;在大型转炉采用四电场高压变频干法除尘,排放浓度远优于当时国际水平;引入“辊压+热焖”技术,彻底解决炼钢厂渣处理污染问题,实现固废高效利用,成为全国样板;采用大锥度辊技术巧妙解决到渣器位置冒烟等问题;自主开发副枪技术,大幅提高冶炼效率;使用车载式移动VD(真空精炼炉),满足了高真空下的高效作业,成为国内VD技术应用的典范……这些先进技术为京唐二期建成优质、高效、低成本、高洁净钢生产平台铺就了肥沃土壤,为该公司迈向产品一流目标做出了重要贡献。

为了解决传统工艺流程长、成本高、成材率低的问题,王国连果断打起了通过连铸大压下技术直接生产高质量特厚板坯这一开创性课题的攻关大旗。作为项目负责人,他从零开始,主导了核心工艺原理研究、关键装备的选型与设计,建立全套冶金模型,与团队进行了无数次仿真计算与模拟试验,首创连铸大压下核心装备并解决了关键工艺控制技术,实现≤400×2400毫米宽厚板坯连续稳定生产,通过大辊径大压下变形渗透及大梯度温度场控制技术极大地改善了厚板坯中心缺陷问题,同时开发了大压下铸坯+低压缩比轧制工艺,使得以1.5~2.53的压缩比生产180毫米~252毫米的高质量特厚板成为现实,指标国际领先。

作为首钢京唐二期工程的关键项目,全球首条多模式连续铸轧生产线(MCCR)是技术复杂程度最高的“硬骨头”,集世界最先进的钢铁工艺流程和电气自动化技术于一体,是首钢京唐钢轧作业部的核心工序。2020年,外方专家全部撤离,该项目濒临瘫痪。他作为团队“主心骨”,组建起攻坚队,与团队成员日夜奋战在现场,对此前外方专家不允许改动的设计进行优化。该团队不仅没有停工,反而抓住时机实现了关键技术突破:自主优化感应加热器,性能反超原设计;推翻外方辊型方案,根治生产稳定性难题;首次提出了“结晶器双液位检测与控制”技术,并以此为基础,构建了高拉速、高钢通量下的薄板坯连铸精准控制技术体系,每分钟6

米拉速条件下实现6.3吨/分钟的高通钢量,达到全球领先水平。正是凭借着科学的工艺、合理的布局,MCCR产线投产次年即实现达产,项目整体经中国金属学会评价达到国际领先水平,荣获2024年中国钢铁工业协会、中国金属学会冶金科学技术奖特等奖。

在传承与突破中成就未来

“创新不能仅盯眼前,更要放眼长远。”王国连的创新视野从未局限于单一技术点的突破,而是始终着眼于全流程的能效提升与智能化升级。

为了突破材料限制,支撑能源、海洋、桥梁等国家重大工程领域用钢,王国连将目标锁定在超洁净度高均质化厚板坯的高效制造上,开展了数年的攻关。他带领团队向钢铁中五大杂质元素发起极限挑战,首创超磷酸分配比脱磷工艺,开发高碱度渣系与精准钙处理相结合的技术,实现批量整浇次五大杂质元素之和小于50ppm的极致控制。为了将获得的洁净钢水在连铸过程中继续得以保持,并将其均匀地凝固成高质量厚板坯,他协调产学研力量,解决了厚板坯中心偏析和洁净度控制问题。

经过不懈努力,超洁净度高均质化厚板坯高效制造关键技术开发与应用项目于2020年在首钢京唐开始工业化批量应用,产品广泛应用于能源、电力、海洋、船舶、建筑、桥梁等关系国计民生的重大工程中。使用该技术生产的高端中厚板,成功应用于世界最大跨度公铁两用斜拉桥——常泰长江大桥以及西气东输关键管线、大型LNG运输船与储罐等工程,实现了关键材料的自主可控,并助力首钢京唐在高品质桥梁钢和海上风电钢市场占有率跃居国内第一。

王国连主导研发的全国产化200吨级大型VD工艺及装备,创新采用双罐双盖车载式设计,构建了高效、绿色的真空钢水处理物流系统,不仅相较传统进口RH工艺节省了上亿元的一次性投资,还通过后续的优化运行,证明了国产装备的可靠性与先进性,为首钢构建高效、低成本的洁净钢生产平台奠定了坚实的基础。

王国连积极推进5G、机器视觉、大数据模型等新一代信息技术与钢铁制造深度融合。在他的推动下,首钢钢轧产线的关键设备状态监测、质量在线判定、智能炼钢、智能调度等系统不断完善,生产正从“经验驱动”向“数据驱动”深刻转变。其中,首钢京唐联合首自信公司共同研发的转炉智能炼钢项目历经20个月攻关,实现了从吹炼、出钢到溅渣、出渣的全流程无人化智能操控,不仅将工人从高温、高危的作业环境中解放出来,更以超越人工的精准与稳定,规范了工艺操作,统一了生产标准。

回望来路,他总会想起第一天踏入首钢时,看到光荣榜时的震撼与憧憬。榜上劳模们的光辉事迹,如同一颗种子,在他年轻的心里埋下了“也要像他们一样为首钢做出贡献”的朴素愿望。从青涩岁月到年富力强,王国连将最美好的年华献给了他所热爱的钢铁事业。

> 校企连线

30余名高校毕业生探秘大冶特钢

本报讯 近日,来自东北大学、北京科技大学、西北工业大学、华中科技大学、武汉科技大学等高校的30余名毕业生相约湖北黄石,走进中信泰富特钢旗下的大冶特殊钢有限公司,开展了为期4天3晚的沉浸式探秘体验。大冶特钢党委书记、总经理刘文学,党委副书记、工会主席霍建参与此次活动,并与青年学子深入座谈交流。

此次探秘营以“沉浸式体验、深层次认知、全方位对接”为核心,统筹安排探秘集站、城市寻踪、特钢溯源、成长分享、大咖交流及返程对接六大环节,让学子在紧凑有序的行程中全方位了解城市与企业,领略黄石的历史底蕴、自然人文与发展潜力,借助厂区直观感受企业智能化、高端化、绿色化的发展格局,明晰职业发展路径与企业人才政策,全程沉浸式感受百年特钢的底蕴与实力。

“此次探秘彻底改变了我对传统钢铁行业的刻板印象,大冶特钢先进的生产设备、完善的科研平台,让我看到了特钢行业的发展潜力,也坚定了我投身特钢事业、深耕技术研发的决心。”“从科技展厅的技术成果到生产车间的智能智造,从校友的成长分享到领导的政策解读,每一个环节都让我收获颇丰,企业的人才培养体系与发展愿景,让我对未来的职业发展充满期待。”“黄石依山傍水,有浓厚的城市底蕴,与大冶特钢的人文关怀相得益彰,不仅感受到了特钢行业的硬核实力,更体会到了企业对人才的重视,为自身就业选择提供了清晰指引。”学子们纷纷表示。

在面对面交流环节,刘文学向学子们详细介绍了中信集团与中信泰富特钢集团的核心价值,以及企业紧扣国家战略的发展布局。

未来,大冶特钢将持续完善校企合作机制,搭建优质人才对接平台,吸纳更多优秀青年人才投身特钢事业,实现个人成长与企业发展的双向奔赴,为“成为受人尊敬的世界特钢引领企业”注入青春动能。

(朱友松 吴博文 冯景逸)

邯郸市钢铁行业深化机制创新高端座谈会召开

本报讯(记者吴兆军 通讯员任洪磊 高翔)为破解河北邯郸钢铁行业转型发展痛点,锚定“绿色是生命力、高端是竞争力、融合是发展力”战略定位,4月13日,邯郸市钢铁行业深化机制创新高端座谈会在该市科创中心召开。北京科技大学专家团队、邯郸市发改委相关负责人、邯郸市钢铁行业创新研究院(以下简称邯郸钢铁院)负责人及有关人员参加座谈。

邯郸钢铁院负责人重点介绍了2026年九大核心工作任务,涵盖行业共性课题攻关、前沿技术跟踪、科技成果转化、新产品研发等。

邯郸市发改委负责人围绕邯郸钢铁院下一步工作提出要求:一要坚守市场化发展方向,筑牢行业发展根基,聚焦钢铁行业共性课题,坚决摒弃机关化、行政化管理模式,坚持市场化运作,提前布局低碳冶金技术攻关,牢牢守住邯郸钢铁行业长期生存发展的生命线;二要聚焦核心任务攻坚,健全闭环管理体系,紧扣行业政策导向,集中资源打造标杆示范项目,完善专家库建设与人才引育机制,对既定课题明确专人盯办、责任到人,确保各项任务落地见效;三要深化企业精准服务,打造产业转型核心引擎,持续深入开展企业调研,精准摸清企业真实需求,以可落地、见效益的成果赢得企业信任,真正成为推动邯郸钢铁产业转型升级的核心支撑。

北京科技大学专家团队结合邯郸钢铁产业发展实际与邯郸钢铁院运营现状,提出3项建议:一是围绕有创新、能创效的重点项目集中发力,做到目标清晰、靶向推进;二是紧扣既定任务方向,精准引进匹配的专业技术与管理人才,充实队伍力量,保障项目高效实施;三是立足业务发展需求,充分借助外部优质科研资源,强化技术支撑,提升项目实施成效。同时,该团队针对技术创新定位,提出两大核心方向:一是聚焦邯郸钢铁长流程产业实际,重点推广高炉低碳冶金共性技术,适配本地企业装备现状实现降本增效;二是聚焦AI技术在钢铁行业的深度应用,推动钢铁生产全流程智能化落地。

> 最美基层员工

边坡上的青春防线

——包钢股份巴润矿业分公司职工“五一”假期守岗小记

本报通讯员 赵伟佳 胡东川 高敏

在矿山安全生产这一重大系统工程中,有些岗位如同敏锐的神经末梢,须臾不可松懈,包钢股份巴润矿业分公司采矿部青年技术骨干张磊所负责的边坡安全管理便是如此。“五一”假期,在包钢股份巴润矿业分公司的采场深处,一场与技术赛跑的边坡守护战正如火如荼进行。

“边坡雷达在线监测系统可以全天候监测采场边坡安全。”张磊指着不远处层层叠叠的采场边坡介绍。

这个“五一”假期,张磊和同事们全程值守,为矿山筑起一道看不见却至关重要的科技防线。张磊深知,边坡稳定是矿山安全生产的“生命线”。他回忆起2025年雨季的惊险瞬间:连续强降雨导致边坡预警信号骤然响起,他第一时间冲进瓢泼大雨,踏着泥泞勘察、组织警戒、疏导排水。那次险情,他几乎连续值守了72小时,直至数据趋于平稳,隐患彻底排除。他的同事们也说,只要边坡雷达有预警,张磊始终冲锋在应急处置第一线。

“坐在办公室里管不好边坡安全的,我们必须到现场去。”这句朴实的话语,道出了他扎根一线的真谛。坚守,并非墨守成规。面对软弱岩性边坡这一普遍难题,张磊那股“钻”劲上来了。他积极探索并应用缓冲靠壁技术,采用机械设备对边坡进行处理,像外科手术般精准“雕刻”边坡,不仅减少了爆破震动对边坡的扰动,还累计降低成本150万元。同时,他牵头组建“边坡安全青年学习小组”,将个人经验转化为团队的集体智慧,营造出“比学赶超”的浓厚氛围。

从制度夯基到技术攻坚,从日常巡检到应急冲锋,张磊用他的青春,在茫茫矿山深处,将“安全”二字刻入岩体。望着守护在采场的边坡雷达设备,他说:“我们应用的科技水平越先进,肩上的责任也就越重。守护好边坡安全‘生命线’,就是我们献给劳动节最好的礼物。”

河钢矿业举办青年素养提升培训班

日前,河钢矿业以“扎根矿山展风采、实干担当创佳绩”为主题,举办了青年素养提升培训班,精心设计符合矿山青年认知提升、价值重塑、技能强化的课程,从理论强思、实践赋能、技能提升3个维度,助力青年锤炼过硬本领,不断提升综合素养与业务能力。图为该公司培训现场。

(杨川源/文 郑鑫/摄)



> 人才畅谈

学冶金 爱冶金 奉献冶金 成才冶金

——写在4名重科大冶金学子获得2026年全国五一劳动奖章之时

吕俊杰

4月9日,2026年全国“五一”劳动奖章获得者入选名单公示。有4名是我曾经教过的学生——方大集团达州钢铁公司炼铁厂厂长李翔时,宝武钢铁集团重庆钢铁股份公司炼钢厂炼钢工艺高级主任师、正高工刘晓峰,中信泰富集团大冶特殊钢公司特冶分厂副厂长李林森,广西柳州钢铁集团总公司炼铁总厂技能专家、高级工程师和高级技师汪玉华。这4名学生都从事冶金相关工作,学习冶金、奉献冶金,为国家做出了一定的贡献。

作为他们曾经的专业老师,我既高兴又兴奋。学生有成绩,老师从心里感到无比欣慰。38年前,研究生毕业的我来到原重庆钢铁专科学校,一所于1951年办学的冶金院校。历经75年发展,学校名称几经变迁,从重庆钢铁工

业学校到重庆钢铁专科学校、重庆工业高等专科学校,2004年5月份与重庆石油高等专科学校合并组建重庆科技学院,2023年11月份更名为重庆科技大学。名称在变,但面向行业办学、为冶金行业培养人才的初心不变。75年来,学校培养冶金专业各类毕业生近万人。

为党育人、为国育才,是教育工作者的初心。75年来,为实现钢铁强国梦,我们一直在努力。建校以来,重科大毕业生中出了一批优秀校友,其中有宝钢股份董事长兼党委书记邹继新、紫金矿业集团总裁林泓富等高管40多名。他们立足生产一线,不怕吃苦,为实现钢铁大国乃至钢铁强国奉献青春。3年前,我编著出版了《钢铁强国青春人生》一书,书中收集了26名优秀校友的故事,有企业高管、全国劳模、大国工匠、全国人大代表。他们的成才故事激励着学弟学妹们,每年新生入学时,我都会为冶金专

业班级送上若干本书,教育和引导新同学们学习冶金、热爱冶金、奉献冶金、成才冶金。

我有时候想,尽管学习冶金相对艰苦,而且多数冶金专业工作要三班倒,但我一直给学生讲,干哪一行都不容易,冶金专业供需比长期达到1:2以上,有时达1:4,毕业生供不应求,至少能够保证在毕业时找到一份稳定的工作。

47年前,我选择钢铁冶金专业,背着背篓、穿着草鞋走进沈阳南湖的东北工学院(东北大学)大门,父亲教我学钢铁,一生干钢铁;1983年本科毕业后到中冶赛迪工作,后于1985年考入原北京钢铁学院(北京科技大学)读研究生,还是干钢铁,回想起来一辈子干冶金,我无怨无悔。

(作者系重庆科技大学二级教授、全国钢铁工业先进工作者、全国优秀教师、重庆市名师、重庆英才名家名师、宝钢教育全国优秀教师、重庆市教书育人楷模、重庆市新时代好老师)